

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

<b>NAZWA INWESTYCJI</b>	Budowa sieci wodociągowej i kanalizacji ściekowej wraz z przyłączami
<b>LOKALIZACJA INWESTYCJI</b>	dz. nr ewid. 231/7, 231/11, 353/2, obr. Lipusz, gmina Lipusz
<b>NAZWA INWESTORA</b>	Gmina Lipusz ul. J. Wybickiego 27, 83-424 Lipusz
<b>OPRACOWAŁ</b>	mgr inż. Dariusz Żymierczykewicz
<b>FAZA</b>	specyfikacja techniczna
<b>DATA OPRACOWANIA</b>	wrzesień 2017

---

## Spis zawartości

---

SPIS ZAWARTOŚCI .....	2
1. WSTĘP .....	3
2. MATERIAŁY .....	10
3. SPRZĘT .....	14
4. TRANSPORT .....	16
5. WYKONANIE ROBÓT .....	17
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	23
7. OBMIAR ROBÓT .....	27
8. ODBIÓR ROBÓT .....	27
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	28
10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....	30

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową sieci wodociągowej oraz kanalizacji ściekowej grawitacyjnej wraz z przyłączami w miejscowości Lipusz, gmina Lipusz.

### 1.2. Nazwa zamówienia

Zadanie wykonywane jest w ramach inwestycji p.n.

**BUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ I KANALIZACJI ŚCIEKOWEJ  
WRAZ Z PRZYŁĄCZAMI W M. LIPUSZ, GMINA LIPUSZ**

### 1.3. Zamawiający

Gmina Lipusz

ul. J. Wybickiego 27, 83-424 Lipusz

### 1.4. Lokalizacja

Inwestycja obejmuje roboty budowlane związane z budową sieci wodociągowej oraz sieci kanalizacji ściekowej grawitacyjnej wraz z przyłączami na poszczególnych nieruchomościach:

- Sieć wodociągowa i kanalizacyjna:
  - dz. nr 353/2 – droga publiczna, powiatowa P2401G, Lipusz – Tuszkowy, o nawierzchni asfaltowej, własność Skarb Państwa, reprezentowany przez Starostę Kościerskiego - Zarząd Dróg Powiatowych w Kościerzynie,
  - dz. nr 231/7 – droga gminna, wewnętrzna o nawierzchni gruntowej, własność Gminy Lipusz (Inwestora),
  - dz. nr 231/11 – działka osoby fizycznej, użytkowana rolniczo, stanowiąca grunty orne RV oraz łąki ŁIV, przeznaczona do podziału geodezyjnego pod zabudowę mieszkaniową.
- Przyłącza kanalizacyjne:
  - dz. nr 231/5, 231/6, 231/8, 231/9 i 4 przyłącza do dz. nr 231/11 (do poszczególnych działek po podziale geodezyjnym), obr. Lipusz, stanowiące własność osób fizycznych.

Inwestor posiada zgody właścicieli i współwłaścicieli nieruchomości na lokalizację urządzeń dla sieci wod.-kan. i przyłączy kanalizacyjnych.

### 1.5. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją przedsięwzięcia wykonania i odbioru sieci wodociągowej i kanalizacji ściekowej grawitacyjnej wraz z przyłączami w m. Lipusz, obr. geodezyjny Lipusz, gmina Lipusz.

#### 1.1 Zakres robót objętych ST

Niniejsza specyfikacja techniczna dotyczy budowy odcinka sieci wodociągowej, sieci kanalizacji ściekowej grawitacyjnej wraz z przyłączami kanalizacyjnymi zlokalizowanym na nieruchomościach opisanych powyżej.

#### Zakres rzeczowy robót

- oznakowanie i zabezpieczenie miejsca robót (niezbędne oznakowanie, bariery, wygradzenia, kładki, oświetlenie w nocy),
- tyczenie tras przewodów, lokalizacji studni,

- dostawa materiałów na teren budowy,
- wycięcie asfaltu i demontaż podbudowy miejscu włączenia realizowanych odcinków do sieci kanalizacyjnej i wodociągowej,
- wykonanie wykopów otwartych wąskoprzestrzennych, skarpowanych i z obudową,
  - roboty wykonywane mechanicznie 95%,
  - roboty wykonywane ręcznie 5%,
- wykonanie obudowy zasypowej kanałów: podsypki i obsypki (wykorzystanie gruntu rodzimego – przesianie - o ile będzie spełniał wymagania materiału do podsypki, obsypki bądź zasypki),
- wykonanie umocnienia gruntu pod kanałem i wokół kanału w miejscu występowania gruntów nienośnych wraz z zabezpieczeniem tego umocnienia warstwą geowłókniny,
- utrzymanie wykopu w stanie bez wody stojącej,
- zasypanie wykopów (mechaniczne 95%, ręcznie 5%) wraz z doprowadzeniem terenu do stanu pierwotnego,
- odtworzenie warstwy podbudowy drogi o nawierzchni asfaltowej wraz z jezdnią asfaltową,
- odtworzenie drogi gminnej wewnętrznej o nawierzchni gruntowej, w razie konieczności umocnienie warstwą kruszywa.

#### sieć wodociągowa

- wykonanie połączeń projektowanej sieci wodociągowej z siecią istniejącą,
- montaż przewodu wodociągowego PE DN90 PN10 w wersji wzmocnionej (RC),
- bezwykopowy montaż przewodu wodociągowego pod pasem drogowym drogi powiatowej w rurze ochronnej przewiertowej/przeciskowej,
- montaż węzłów wodociągowych – trójnik równoprzelotowy DN100 wraz z zasuwą DN100 na odejściu, dalej redukcja i przewód PE DN90 – w miejscu włączenia do sieci,
- montaż węzłów wodociągowych – trójnik równoprzelotowy DN80 wraz z 2 zasuwami DN80 na odejściu – w miejscu podziału sieci,
- montaż hydrantów nadziemnych DN80 na kolanie stopowym kołnierzowym wraz z zasuwą DN80,
- wykonanie oznakowania lokalizacji przewodu wodociągowego – taśma z tworzywa sztucznego – kolor niebieski, z wtopką metalową,
- wykonanie obruku prefabrykowanego wokół skrzynek ulicznych i hydrantów,
- zabezpieczenie sieci wodociągowej w miejscu skrzyżowania z siecią kanalizacyjną (przyłączami kanalizacyjnymi) rurą osłonową,
- wykonanie bloków oporowych pod zasuwę i hydranty,
- wykonanie prób ciśnieniowych szczelności, dezynfekcji i płukania rur sieci wodociągowej.

#### sieć kanalizacji ściekowej - grawitacyjna

- montaż kolektorów grawitacyjnych – PVC-U DN200 typ S, w wykopach otwartych,
- bezwykopowy montaż przewodu kanalizacyjnego pod pasem drogowym drogi powiatowej w rurze ochronnej przewiertowej/przeciskowej – montaż na płozach,
- wykonanie przyłączy kanalizacyjnych z rury PVC-U DN160 typ S i zakończenie ich studzienką inspekcyjną za granicą, na nieruchomości lub korkiem (zaślepka) PVC DN160,
- montaż studzienek inspekcyjnych niewłazowych DN425,
- wykonanie studni rewizyjnych, z kręgów betonowych DN1200, wyposażonych w stopnie żłazowe,
- wykonanie studzienki włączeniowej na czynnej sieci kanalizacyjnej, grawitacyjnej,
- wykonanie przejść szczelnych przewodów kanalizacyjnych przez ścianki studni betonowej,
- wykonanie prób szczelności przewodów grawitacyjnych kanalizacji ściekowej.

Inne, nie ujęte w spisie rzeczowym, a niezbędne do prawidłowego wykonania zadania objętego ST.

## 1.2 Określenia podstawowe

- sieć wodociągowa - układ połączonych przewodów i ich uzbrojenia, przesyłających i rozprowadzających wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi, znajdujących się poza budynkiem, w granicach od stacji uzdatniania wody do zestawu wodomierzowego na przyłączy wodociągowym,
- przewód wodociągowy tranzytowy - przesyłowy przewód bez odgałęzień, przeznaczony wyłącznie do przesyłu wody,
- przewód wodociągowy magistralny - magistrala wodociągowa, przewód z odgałęzieniami, przeznaczony do rozprowadzania wody do przewodów rozdzielczych (średnica > 200 mm),
- przewód wodociągowy rozdzielczy - przewód przeznaczony do rozprowadzania wody do przyłączy wodociągowych (średnica do 200 mm),
- uzbrojenie przewodów wodociągowych - armatura i przyrządy pomiarowe zapewniające prawidłowe działanie i eksploatację sieci wodociągowej,
- połączenie elektrooporowe - połączenie między kielichem PE lub kształtką siodłową zgrzewaną elektrooporowo a rurą lub kształtką z bosym końcem. Kształtki zgrzewane elektrooporowo są nagrzewane przez element grzejny umieszczony przy ich powierzchni łączenia, powodujący stopienie przylegającego materiału i zgrzanie powierzchni rury z kształtką,
- połączenie doczołowe - połączenie, które uzyskuje się w wyniku nagrzania przygotowanych do łączenia powierzchni przez przyłożenie ich do płaskiej płyty grzejnej i utrzymanie do uzyskania temperatury zgrzewania, następnie usunięcie płyty grzejnej i dociągnięcie łączonych końców,
- połączenie mechaniczne - połączenie rury PE z inną rurą PE lub innym elementem rurociągu za pomocą złączki zawierającej element zaciskowy,
- rura przewodowa - rura do transportu medium, tu: rura wodociągowa PE DN110,
- kanalizacja ściekowa - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych i przemysłowych,
- kanalizacja grawitacyjna - system kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje dzięki sile ciężkości,
- przewody rurowe
  - kanał - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków,
  - kanał ściekowy - kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych,
  - przyłącze kanalizacyjne - kanał odpływowy od pierwszej studzienki od strony budynku do połączenia z kanałem ściekowym,
  - kolektor główny - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów bocznych i przyłączy kanalizacyjnych i odprowadzenia ich do odbiornika (np. oczyszczalni, pompowni),
- urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci
  - studzienka kanalizacyjna włazowa - studzienka rewizyjna - na kanale nieprzełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów z możliwością wejścia obsługi,
  - studzienka kanalizacyjna niewłazowa - studzienka inspekcyjna - na kanale nieprzełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów z możliwością wprowadzenia sprzętu czyszczącego (średnica > 400 mm), bez możliwości wejścia do niej obsługi,
  - studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na odcinkach prostych,

- o *studzienka kierunkowa* - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie,
- o *studzienka połączeniowa* - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.
- elementy studzienek i komór
  - o *komora robocza* - zasadnicza część studzienki przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spocznika,
  - o *komin włazowy* - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej,
  - o *płyta przykrycia studzienki lub komory* - płyta przykrywająca komorę roboczą,
  - o *właz kanałowy* - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiającym dostęp do urządzeń kanalizacyjnych,
  - o *kineta* - koryto przepływowe w dnie studzienki kanalizacyjnej.
  - o *spocznik* - element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.
- roboty ziemne:
  - o *podłoże naturalne* - podłoże z drobnoziarnistego gruntu,
  - o *podłoże naturalne z podsypką* - podłoże naturalne z gruntu twardego np. skalistego, z podsypką z gruntu drobnoziarnistego, albo podłoże naturalne z określonym rodzajem podsypki wymaganej ze względu na materiał, z którego wykonano rury przewodu kanalizacyjnego, zgodnie z warunkami technicznymi producenta tych rur,
  - o *podłoże wzmocnione* - podłoże na gruncie niestabilnym. Wzmocnienie podłoża może polegać na wymianie gruntu na piasek lub żwir albo wykonanie ławy betonowej lub specjalnej konstrukcji,
  - o *podsypka* - materiał gruntowy między dnem wykopu a przewodem kanalizacyjnym lub wodociągowym i obsypką,
  - o *obsypka* - materiał gruntowy między podłożem lub podsypką a zasypką wstępną, otaczający przewód kanalizacyjny lub wodociągowy,
  - o *zasypka wstępna* - warstwa wypełniającego materiału gruntowego tuż nad wierzchem rury,
  - o *zasypka główna* - warstwa wypełniającego materiału gruntowego między powierzchnią zasypki wstępnej i terenem,
  - o *słabe podłoże (pod obiekty liniowe)* - warstwy gruntu nie spełniające wymagań, wynikających z warunków nośności obiektów liniowych (przewody rurowe) oraz związanych z nimi obiektów punktowych (np. studzienki kanalizacyjne),
  - o *keramzyt geotechniczny* - porowate, lekkie i wytrzymałe kruszywo ceramiczne, powstałe przez wypalenie wysokoilastej gliny pęczniejącej w piecach obrotowych w temperaturze ok. 1150°C,
  - o *geosyntetyk* - rolowany materiał w postaci tkaniny, włókniny lub siatki (bądź ich kombinacji), wykonany z tworzywa odpornego na czynniki chemiczne i biologiczne, stosowany do wzmocniania budowli ziemnych, a także w celu poprawy współpracy między nawierzchnią a podłożem gruntowym lub między poszczególnymi warstwami konstrukcji nawierzchni,
  - o *geowłóknina* - geosyntetyk wyprodukowany z krótkich włókien ciętych, najczęściej metodą igłowania

- *blok oporowy* - element zabezpieczający przewód przed przemieszczaniem się w poziomie i w pionie na skutek ciśnienia tłoczonego medium,
- *powierzchnia zwilżona* - wewnętrzna powierzchnia przewodów i studzienek kanalizacyjnych objętych badaniem szczelności,
- *wzmocnienie podłoża* – trwałe nadanie podłożu gruntowemu właściwości zwiększających jego nośność, przyspieszających osiadanie oraz zmniejszających odkształcalność i wrażliwość na wpływ czynników atmosferycznych,
- *wzmocnienie podłoża palami żwirowo-piaskowymi* – wzmocnienie palami grubych warstw gruntów spoistych i organicznych, które zmniejsza ich ścisłość i osiadanie oraz drekuje słaby grunt, ułatwiając odpływ wyciskanej z gruntu wody.

Inne definicje- pozostałe definicje zgodnie z normą PN-EN 752-1. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z polskimi normami PN-87/B-1060 i PN-82/M-01600.

## 1.6. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Wykonawca zabezpieczy i oznakuje strefy robót zgodnie z projektem organizacji ruchu, który jest zobowiązany wykonać we własnym zakresie, ale tylko w przypadku, gdy jest to niezbędne. Przed przystąpieniem do robót projekt organizacji ruchu należy uzgodnić z Urzędem Gminy w Lipuszu lub, w razie konieczności, z innymi organami administracji państwowej.

### *Przekazanie terenu budowy*

Zamawiający, w terminie określonym w dokumentach umowy, przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, podaje lokalizację i współrzędne punktów głównych obiektu (lub mapę z oryginalnymi współrzędnymi układu odniesienia – w formie dxf), przekazuje dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety ST.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego robót. Uszkodzone lub zniszczone punkty pomiarowe Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

### *Dokumentacja projektowa*

Przekazana dokumentacja projektowa zawiera opis, część graficzną i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy w pełnym zakresie projektu. Wykonawca zobowiązany jest zwrócić Inwestorowi otrzymaną dokumentację projektową w stanie nienaruszonym, umożliwiającym zarchiwizowanie dokumentacji.

### *Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST*

Dokumentacja projektowa, ST oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Zamawiającego stanowią załączniki do umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru (lub osobę wyznaczoną przez Zamawiającego), który dokona odpowiednich zmian i poprawek. W przypadku stwierdzenia ewentualnych rozbieżności podane na rysunku wielkości liczbowe wymiarów są ważniejsze od odczytu ze skali rysunków. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały mają być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Wielkości określone w dokumentacji projektowej i w ST będą używane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. W przypadku, gdy dostarczane materiały lub wykonane roboty nie będą

zgodne z dokumentacją projektową lub ST i mają wpływ na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

Projektant sporządzający dokumentację projektową i specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych może wprowadzać do niniejszej specyfikacji zmiany, uzupełnienia lub uściślenia, odpowiednie dla przewidzianego projektem zadania, obiektu lub robót, uwzględniające wymagania Zamawiającego oraz konkretne warunki ich realizacji, które są niezbędne do określenia ich standardu i jakości.

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach małych, prostych i drugorzędnych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia i przy przestrzeganiu zasad obowiązujących prawem przepisów.

#### *Dokumentacja uzupełniająca*

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania wizji terenowej przed przystąpieniem do zadania.

Przystąpienie do realizacji zamierzenia budowlanego oznacza, że Wykonawca zapoznał się:

- z terenem przeznaczonym do budowy obiektów objętych projektem,
- z dokumentacją projektową i rozwiązaniami w niej przyjętymi.

W przypadku, gdy okaże się to niezbędne, Wykonawca na własny koszt opracuje dodatkową dokumentację w postaci:

- dokumentacji geotechnicznej i geologiczno-inżynierskiej posadowienia kanałów i studzienek w gruntach nienośnych i nienadających się do bezpośredniego posadowienia obiektów, w tym m.in. wykonania kolumn żwirowych pod fundamenty studzienek betonowych,
- operatu wodnoprawnego i uzyska pozwolenie wodnoprawne. Zgodnie z zapisami art. 124 ust. 6 ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. (t.j. Dz.U. z 2015 r. poz. 469), pozwolenie wodnoprawne nie jest wymagane na odwadnianie obiektów lub wykopów budowlanych, jeśli zasięg leja depresji nie wykracza poza granice terenu, którego zakład jest właścicielem. W innym przypadku Wykonawca jest zobowiązany do uzyskania pozwolenia wodnoprawnego na wykonanie odwodnienia wykopów na czas prowadzenia robót związanych z realizacją przedsięwzięcia.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

#### *Zabezpieczenie terenu budowy*

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, kładki, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wytyczy objazdy do miejsc zamieszkania, zastosuje wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

#### *Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót*

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy i wykonywania robót wykończeniowych Wykonawca będzie:

- utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- podejmować wszelkie konieczne kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego działania



Stosując się do tych wymagań Wykonawca będzie miał szczególny wzgląd na:

- lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - o zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - o zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - o możliwością powstania pożaru.

#### *Ochrona przeciwpożarowa*

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany odpowiednimi przepisami na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynowych oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem, wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

#### *Ochrona własności publicznej i prywatnej*

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń zlokalizowanych na powierzchni terenu i pod jego poziomem, takie jak rurociągi, kable itp. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji i sieci Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i zainteresowanych użytkowników oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji i sieci na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

#### *Ograniczenie obciążeń osi pojazdów*

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie gruntu, materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz, co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inspektora Nadzoru. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inspektora Nadzoru.

#### *Bezpieczeństwo i higiena pracy*

Podczas realizacji robót wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

### 1.7. Ochrona i utrzymanie

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót oraz za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty odbioru ostatecznego.

### 1.8. Zajęcie pasa drogowego drogi gminnej

Wykonawca wystąpi do zarządcy drogi gminnej z informacją o planowanym terminie zajęcia pasa drogowego oraz poniesie wszelkie koszty związane z opłatami dotyczącymi tego zajęcia. Koszt opłaty za zajęcie pasa drogowego nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

### 1.9. Zajęcie pasa drogowego drogi powiatowej

Wykonawca wystąpi do zarządcy drogi powiatowej (Zarząd Dróg Powiatowych w Kościerzynie, ul. Drogowców 2, tel. 58 686 25 13) z informacją o planowanym terminie zajęcia pasa drogowego oraz poniesie wszelkie koszty związane z opłatami dotyczącymi tego zajęcia. Koszt opłaty za zajęcie pasa drogowego nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

### 1.10. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora Nadzoru lub osobę wyznaczoną przez Inwestora do kontaktów z Wykonawcą, o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały zastosowane do realizacji przedsięwzięcia określonego w niniejszej ST, powinny odpowiadać normom krajowym zastąpionym, jeśli to możliwe, przez normy europejskie lub technicznym aprobatom europejskim. W przypadku braku norm krajowych lub technicznych aprobat europejskich, elementy i materiały powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich specyfikacji. Materiały mające kontakt z wodą przeznaczoną do spożycia muszą posiadać pozytywną opinię Państwowego Zakładu Higieny w Warszawie.

### 2.2. Wymagania dotyczące stosowanych materiałów

#### *Przewody rurowe sieci wodociągowej*

Wszystkie użyte do budowy materiały powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie, zgodnie z art. 10 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2013 r. poz. 1409 ze zm.). Materiały zastosowane do budowy sieci wodociągowej powinny być wykonane tak, aby ich skład i wzajemne oddziaływanie nie powodowały pogorszenia jakości wody oraz zmian powodujących obniżenie trwałości sieci.

Do budowy sieci wodociągowej należy stosować rury koloru niebieskiego zgodne z PN-EN 12201-2 (Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody - Polietylen (PE) - Część 2: Rury). Stosować rury wzmocnione jednowarstwowe (RC) PE 90x5,4 mm PE100 PN10 SDR 17 w sztangach lub zwojach.

#### *Zasuwy sieciowe wodociągowe*

Stosować zasuwę miękko uszczelnioną, kołnierzową, o długości zabudowy zgodnej z PN-EN 558-1:2001. Połączenia kołnierzowe zgodne z PN-EN 1092-2:1999, klasa szczelności A, ciśnienie robocze

PN16, temperatura czynnika do 70°C. Zasuwy wykonać z o-ringowym uszczelnieniem trzpienia, trzpieniem nierdzewnym, przelot prosty. Całość zabezpieczona przed korozją farbą epoksydową.

#### Hydranty ppoż.

Stosować hydranty nadziemne DN80 z podwójnym zamknięciem, z zabezpieczeniem w przypadku złamania. Wykonanie hydrantu zgodne z PN-EN 14384:2005 typ C, z przeznaczeniem do wody pitnej wg PN-EN 1074-6:2004. Połączenia kołnierzone wg PN-EN 1092-2:1999, nasady B75 wg DIN 14318, ciśnienie robocze PN16. Kolumna hydrantu z rury żeliwnej sferoidalnej, trzpień nierdzewny z walcowanym gwintem, wrzeciono nierdzewne, uszczelnienie trzpienia o-ring, samoczynne całkowite odwodnienie z chwilą pełnego odcięcia przepływu, elementy odcinająco-zamykające całkowicie zawulkanizowane EPDM, materiały zewnętrzne i wewnętrzne odporne na korozję, odporny na środki dezynfekcyjne (np. NaOCl), pokrycie farbą - odporne na promieniowanie UV.

#### Kształtki żeliwne

##### skrzynki uliczne

Zgodne z PN-M 74081:1998. Pokrywa i kołnierz regulacyjny oraz kolumna z żeliwa szarego wg EN-GJL-250, PN-EN 1561:2000. Trzpień, osłona i nit wg PN-EN ISO 1234:2001.

##### kołnierze ślepe

Wykonane z żeliwa szarego, epoksydowane, owiercenie kołnierza wg EN 1092-2- PN 10. Średnica nominalna/minimalna grubość kołnierza 100/22 mm.

##### kolana dwukołnierzowe ze stopką

Stosować kolana o średnicy nominalnej 80 mm, połączenie kołnierzowe wg PN-EN 1092-2:1999, ciśnienie robocze PN16, wykonanie wg PN-EN 545:2006. Atest higieniczny PZH.

##### łączniki kołnierzowe do rur PE

Stosować łączniki o parametrach:

DN	Dz	D	K
80	90	200	160
100	110	220	180

gdzie:

DN – średnica nominalna [mm]; Dz – średnica zewnętrzna rury PE [mm]; D – średnica kołnierza [mm]; K – rozstaw śrub [mm].

Ciśnienie nominalne PN16, połączenia kołnierzowe zgodne z PN-EN 1092-2:1999. Atest higieniczny PZH.

##### trójniki kołnierzowe

Stosować trójniki żeliwne kołnierzowe równoprzelotowe DN100, DN80. Korpus – żeliwo sferoidalne GJS 500-7 PN-EN 1563:2000, pokrycie farba epoksydowa. Połączenie kołnierzowe wg PN-EN 1092-2:1999, ciśnienie robocze PN16, wykonanie wg PN-EN 545:2006. Atest higieniczny PZH.

#### Przewody rurowe kanalizacji ściekowej grawitacyjnej

##### Rury i kształtki z PVC-U

Rury i kształtki z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji muszą spełniać warunki określone w PN-EN 1401-1:1999.

Materiał do budowy sieci kanalizacyjnej grawitacyjnej - rury kanalizacyjne wykonane z litego PVC-U (wg PN-EN1401:1999), SDR 34 SN8 (klasa S - 8 kN/m<sup>2</sup>), łączone na uszczelkę gumową o następujących średnicach:

- DN/OD160 - 160x4,7 mm – przyłęczka kanalizacyjne,
- DN/OD 200 - 200x5,9 mm – kolektory ściekowe.

UWAGA: Nie dopuszcza się stosowania przewodów kanalizacyjnych z PVC spienionego.

### *Studzienki betonowe, kanalizacyjne*

#### Komora robocza

Komora robocza studzienki (powyżej wejścia kanałów) powinna być wykonana z kręgów betonowych lub żelbetowych odpowiadających wymaganiom PN-EN 1917, muru cegły kanalizacyjnej odpowiadającej wymaganiom PN-B-12037. Komora robocza poniżej wejścia kanałów powinna być wykonana jako monolit z betonu o wytrzymałości obliczeniowej nie mniejszej niż 40 MPa lub alternatywnie z cegły kanalizacyjnej.

#### Komin włazowy

Komin włazowy powinien być wykonany z kręgów betonowych lub żelbetowych o średnicy 800 mm odpowiadających wymaganiom PN-EN 1917.

#### Dno studzienki

Dno studzienki wykonywać jako monolit z betonu.

#### Pierścień odciążający

Płyty i pierścienie odciążające stosować w obszarze ruchu drogowego. Stosować płyty i pierścienie odciążające z betonu C35/45, wykonane w oparciu o Aprobatację Techniczną IBDiM w Warszawie.

#### Włazy kanałowe dla studni betonowych i tworzywowych

Włazy kanałowe należy wykonywać jako włazy żeliwne typu ciężkiego odpowiadające wymaganiom PN-H-74051-02 umieszczane w korpusie drogi, z pokrywami.

#### Stopnie żłazowe do studzienki betonowych

Stopnie żłazowe żeliwne odpowiadające wymaganiom PN-H-74086.

#### Płyta pokrywowa

Płyta pokrywowa (stropowa) prefabrykowana wykonana z żelbetu, wg KBI-38.4.3.3. Średnica płyty powinna być większa od średnicy zewnętrznej kręgów, na których jest oparta.

#### Kruszywo na podsypkę

Podsypka może być wykonana z gruntu piaszczystego lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm, np. PN-B-06712.

#### Beton

Beton powinien odpowiadać wymaganiom BN-62/6738-03.

#### Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501.

#### Materiały do wykonania materaca gruntowego

- Geowłóknina

Geowłóknina separacyjno-filtracyjna układana bezpośrednio na podłożu z gruntów spoistych powinna wykazywać następujące właściwości:

- masa powierzchniowa (gramatura)  $\geq 200 \text{ g/m}^2$ ,
- wytrzymałość na rozciąganie  $\geq 15 \text{ kN/m}$ ,
- wydłużenie graniczne  $\leq 100 \%$ ,
- siła przebijająca stemplem CBR  $\geq 2,5 \text{ kN}$ ,
- średnica efektywna porów  $O_{95} \leq 0,15 \text{ mm}$ .

Geowłóknina powinna być wykonana z polipropylenu, jako igłowana, nietkana, aby materiał posiadał właściwości dyfuzyjne, pozwalające na swobodny przepływ wody. Właściwości materiału powinny pozostawać niezmiennymi w stanie suchym, jak i wilgotnym oraz zapewniać wieloletnią żywotność, w tym odporność na agresywne środowiska chemiczne, gnicie i grzyby.

Wykonawca powinien od swojego dostawcy wymagać, aby na każdym opakowaniu dostarczonej rolki geosyntetyku była umieszczona etykieta, zawierająca następujące dane: typ wyrobu oraz nazwę, adres producenta oraz datę produkcji.

Geowłóknina powinna posiadać znak CE lub Certyfikat Zgodności.

#### Elementy mocujące geowłókninę do podłoża

Do przytwierdzania geowłókniny do podłoża w miejscach, gdzie ma to uzasadnienie, stosować szpilki lub klamry z prętów stalowych o średnicy ok. 12 - 16 mm. Koniec pręta służący do wbijania w podłoże powinien być zaostroszony i mieć długość min. 30 cm. Element mocujący powinien posiadać część poziomą, dociskającą geowłókninę do podłoża np. odgięcie pręta w kształcie litery U lub przyspawany kawałek blachy. Elementy mocujące stosuje się na złączach (zakładach) i na krawędziach pasów geowłókniny.

### 2.3. Składowanie materiałów

#### *Rury*

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno lub wielowarstwowo. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych. Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych, temperatura nie wyższa niż 40°C i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rur z PVC nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie.

Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, rury o grubszej ściance winny znajdować się na spodzie. Rury powinny być składowane na równym podłożu na podkładkach i przekładkach drewnianych, a wysokość stosu nie powinna przekraczać 1,5 m. Sposób składowania nie może powodować nacisku na kielichy rur, powodując ich deformację. Zabezpieczenia przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych. W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć, a końce rur sfazować.

Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omówionych środków ostrożności.

#### *Armatura*

Zasuwy małych średnic (DN80) zaleca się magazynować i transportować w koszach lub kartonach z zastosowaniem przekładek z kartonu lub folii pęcherzykowej. Zasuwy większych średnic DN100 należy magazynować na paletach - na stopce, w położeniu stabilnym z zastosowaniem przekładek z kartonu lub folii pęcherzykowej.

Dla zachowania właściwości ochronnych powłoki z żywicy epoksydowej, należy zapobiegać szkodliwym oddziaływaniom pogodowym na powłokę - np. promieniowaniu UV oraz jej uszkodzeniom mechanicznym podczas magazynowania, transportu oraz montażu.

Zasuw, poddanych wpływom promieniowania słonecznego, a niezabezpieczonych lakierem przeciw UV, nie należy przez dłuższy czas przechowywać na wolnym powietrzu. Armatura winna być przechowywana w pomieszczeniach wolnych od zanieczyszczeń mechanicznych, chemicznych i bakteriologicznych.

#### *Hydranty*

Hydranty należy magazynować na paletach - w pozycji leżącej na odpowiednich przekładkach drewnianych lub z wykorzystaniem przekładek z kartonu lub folii pęcherzykowej.

### *Kręgi*

Kręgi można składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa. Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

### *Cegła kanalizacyjna*

Cegła kanalizacyjna może być składowana na otwartej przestrzeni, na powierzchni utwardzonej z odpowiednimi spadkami umożliwiającymi odprowadzenie wód opadowych. Cegły w miejscu składowania powinny być ułożone w sposób uporządkowany, zapewniający łatwość przeliczenia. Cegły powinny być ułożone w jednostkach ładunkowych lub luzem w stosach albo przyzmach. Jednostki ładunkowe mogą być ułożone jedne na drugich maksymalnie w 3 warstwach, o łącznej wysokości nie przekraczającej 3,0 m. Przy składowaniu cegieł luzem maksymalna wysokość stosów i przyzm nie powinna przekraczać 2,2 m.

### *Włazy kanałowe i stopnie*

Włazy kanałowe i stopnie powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

### *Składowanie studzienek z tworzyw sztucznych*

Składować należy w miejscach wyznaczonych tak, aby wszystkie elementy studzienek nie były narażone na uszkodzenia. Mogą być przechowywane na wolnym powietrzu, lecz w temperaturze poniżej 40°C. Studzienki należy chronić przed kontaktem z olejami i smarami.

### *Kruszywo*

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i mieszaniem z innymi rodzajami i funkcjami kruszywa.

### *Składowanie kruszywa do robót drogowych*

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy odsączającej lub odcinającej nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania, to Wykonawca robót powinien zabezpieczyć kruszywo przed zanieczyszczeniem i mieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

### *Geowłóknina*

Geowłóknina może być składowana na placu niezadaszonym pod warunkiem, że dopuszcza to producent, oraz w przypadkach, gdy opakowanie fabryczne nie zostało uszkodzone. W przeciwnym razie, a także przy długotrwałym składowaniu, geowłókninę należy przechowywać w magazynach zadaszonych.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu, na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, programie zapewnienia, jakości lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót,

zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie spełniał normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora Nadzoru, nie może być później zamieniany bez jego zgody.

### 3.2. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych, podstawowych i wykończeniowych

W zależności od potrzeb, Wykonawca zapewni niezbędny sprzęt do wykonania robót ziemnych i wykończeniowych, m.in.:

- piłę motorową łańcuchową,
- żuraw budowlany samochodowy o nośności do 10 ton,
- koparkę (koparko-spycharkę) podsiębierną 0,25 m<sup>3</sup> do 0,60 m<sup>3</sup>,
- spycharkę kołową lub gąsienicową do 100 KM,
- sprzęt do zagęszczania gruntu, a mianowicie:
  - o zagęszczarkę wibracyjną,
  - o ubijak spalinowy,
- walec wibracyjny,
- ciągnik kołowy,
- igłofiltry,
- obudowę ścian wykopu.

Powyższa lista zestawienia sprzętu nie jest zamknięta i może zostać poszerzona w zależności od podjętych zamierzeń budowlanych.

### 3.3. Sprzęt do robót montażowych

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót, Wykonawca zapewni niezbędny sprzęt montażowy (w tym sprzęt do przewiertów horyzontalnych), m.in.:

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- samochód samowyładowczy od 25 do 30 t,
- samochód beczkowóz 4 t,
- przyczepę dłuźycową do 10 t,
- żurawie samochodowe 5-6 t,
- wciągarkę ręczną 3 - 5 t,
- zgrzewarkę do rur PE,
- zespół prądotwórczy trójfazowy przewoźny,
- pojemnik do betonu do 0,75 m<sup>3</sup>,
- wiertnicę do przewiertów horyzontalnych z wyposażeniem.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

Powyższa lista zestawienia sprzętu nie jest zamknięta i może zostać poszerzona w zależności od sposobu wykonania podjętych zamierzeń budowlanych.

## 4. TRANSPORT

### *Ogólne wymagania dotyczące transportu*

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie, na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym w umowie.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nieodpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez właściwy zarząd drogi pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

### *Transport rur przewodowych i ochronnych*

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem zgodnie z instrukcją producenta rur. Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji wzdłuż środka transportu, z wyjątkiem rur betonowych o stosunku średnicy nominalnej do długości, większej niż 1,0 m, które należy przewozić w pozycji pionowej i tylko w jednej warstwie. Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

### *Transport złączy i armatury*

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

### *Transport hydrantów*

Hydranty należy magazynować na paletach w pozycji leżącej na odpowiednich przekładkach drewnianych, lub z wykorzystaniem przekładek z kartonu lub folii pęcherzykowej. Na czas transportu należy zabezpieczyć hydranty przed przemieszczaniem się i możliwością powstania uszkodzeń mechanicznych powłoki. Króćce przyłęczny kołnierzowych hydrantów są zabezpieczone zaślepkami z tworzywa, których demontaż winien nastąpić bezpośrednio przed montażem zasuw.

Niedopuszczalne jest z uwagi na możliwość uszkodzenia powłoki, używanie zawiesi stalowych lub łańcuchów do bezpośredniego opasania hydrantów, zrzucanie do wykopu lub ciągnięcie po terenie itp.

Dla zachowania właściwości ochronnych powłoki z żywicy epoksydowej, należy zapobiegać szkodliwym oddziaływaniom pogodowym na powłokę - np. promieniowaniu UV oraz jej uszkodzeniom mechanicznym podczas magazynowania, transportu oraz montażu. Armatura winna być przechowywana w pomieszczeniach wolnych od zanieczyszczeń mechanicznych, chemicznych i bakteriologicznych.

### *Transport kręgów*

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów. Podnoszenie i opuszczanie kręgów o średnicach



1200 mm należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

#### *Transport cegły kanalizacyjnej*

Cegła kanalizacyjna może być przewożona dowolnymi środkami transportu w jednostkach ładunkowych lub luzem. Jednostki ładunkowe należy układać na środkach transportu samochodowego w jednej warstwie. Cegły transportowane luzem należy układać na środkach przewozowych ściśle jedno obok drugich, w jednakowej liczbie warstw na powierzchni środka transportu. Wysokość ładunku nie powinna przekraczać wysokości burt. Cegły luzem mogą być przewożone środkami transportu samochodowego pod warunkiem stosowania opinek. Załadunek i wyładunek cegły w jednostkach ładunkowych powinien się odbywać mechanicznie za pomocą urządzeń wyposażonych w osprzęt kleszczowy, widłowy lub chwytakowy. Załadunek i wyładunek wyrobów przewożonych luzem powinien odbywać się ręcznie przy użyciu przyrządów pomocniczych.

#### *Transport włazów kanałowych*

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem.

#### *Transport mieszanki betonowej*

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

#### *Transport kruszyw*

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

#### *Transport cementu i jego przechowywanie*

Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08.

#### *Geowłóknina*

Transport powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający uszkodzeniu geowłókniny i opakowania ochronnego z folii. W szczególności należy uważać, aby rolki geowłókniny nie były załamywane w czasie transportu i podczas przeładunków.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, projektem organizacji robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za pełną obsługę geodezyjną przy wykonywaniu wszystkich elementów robót określonych w dokumentacji projektowej lub przekazanych na piśmie przez Inspektora Nadzoru. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wykonywaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor Nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji

projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Polecenia Inspektora Nadzoru dotyczące realizacji robót będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tytułu wstrzymania robót w takiej sytuacji ponosi Wykonawca.

Przed rozpoczęciem robót wykonawca opracuje:

- projekt zagospodarowania placu budowy, który powinien składać się z części opisowej i graficznej,
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (plan bioz),
- projekt organizacji budowy,
- projekt technologii i organizacji montażu (dla obiektów prefabrykowanych lub elementów konstrukcyjnych o większych gabarytach lub masie, dla obiektów o skomplikowanej technologii).

## 5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca sporządzi plan BIOZ oraz dokona wytyczenia robót i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inspektorowi Nadzoru. Wykonawca zgłosi pisemnie zamiar rozpoczęcia robót do wszystkich właścicieli i użytkowników uzbrojenia nadziemnego i podziemnego z wyprzedzeniem siedmiodniowym, ustalając warunki wykonywania robót w strefie tych urządzeń.

W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą wypompowywaną z wykopów lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę, co najmniej następujące warunki:

- górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać, co najmniej 15 cm ponad szelnie przylegający teren;
- powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu;
- w razie konieczności wykonany zostanie ciąg odprowadzający wodę na bezpieczną odległość.

## 5.3. Prace rozbiórkowe

Prace rozbiórkowe będą obejmowały usunięcie z pasa montażowego m.in. nawierzchni asfaltowej jezdni drogi powiatowej wraz z podbudową, a także innych, nakazanych przez Inspektora Nadzoru. Wszystkie obiekty przewidziane do rozbiórki, wykonane z elementów możliwych do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń i odwiezione w miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru. Bezużyteczne elementy i materiały powinny być wywiezione na składowisko wskazane przez Inwestora. Jeżeli budowie przeznaczone do usunięcia stanowią elementy użytkowanego układu komunikacyjnego (przepusty, nawierzchnie) Wykonawca może przystąpić do prac rozbiórkowych dopiero po zapewnieniu odpowiedniego objazdu.

## 5.4. Roboty ziemne

Przed rozpoczęciem wykonywania wykopów (przewiertów lub przecisków) należy wykonać przekopy próbne w celu zlokalizowania istniejącego uzbrojenia. Istniejące uzbrojenie należy zabezpieczyć i podwiesić na szerokości wykopu.

W miejscu istniejącego rowu melioracyjnego na czas prowadzenia robót ziemnych wykonać tymczasowy kanał zamknięty umożliwiający prawidłowe i nieprzerwane funkcjonowanie rowu, a po zakończeniu robót odtworzyć jego dno i skarpy.

Wykopy pod sieć wodociągową, kanalizacyjną grawitacyjną wraz z przyłączami, należy wykonywać jako wąskoprzestrzenne skarpowane i z obudową, zgodnie warunkami technicznymi oraz wg:

- PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
- BN-62/8836-01 Roboty ziemne. Wykopy tunelowe dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania przy odbiorze.
- PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- PN-92/B-10729 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Dla wszystkich robót liniowych przewiduje się wykopy mechaniczne w 95% (ręczne w 5%).

Wydobyty grunt powinien być składowany w nasypie wzdłuż jednej strony wykopu w odległości min. 1 m od krawędzi wykopu, tam gdzie pozwalają na to warunki. W innych wypadkach konieczne jest odwiezienie jej na odkład.

Głębokość układania przewodów została przedstawiona na rysunkach profili sieci wodociągowej i kolektorów ściekowych. Minimalna szerokość wykopu pomiędzy ścianą rury, a ścianą wykopu powinna wynosić 0,25 m z jednej strony.

## 5.5. Wykonanie umocnienia podłoża nienośnego lub słabonośnego

### *Roboty przygotowawcze*

Roboty przygotowawcze dotyczą sprawdzenia typu gruntu w miejscu wbudowania kanału, ustalenia lokalizacji wykopu, rzędnych dna kanału z uwzględnieniem grubości wzmocnienia gruntu pod kanałem, odtworzenia trasy, ew. usunięcia przeszkód, przygotowania podłoża i ew. dostosowania konstrukcji wzmocnienia do istniejących warunków.

W przypadkach określonych w DP oraz napotkanych lokalnie w gruntach nienośnych, w miejscu wbudowania kanałów geosyntetyki należy układać na podstawie planu, określającego wymiary pasm, kierunek postępu robót, kolejność układania pasm, szerokość zakładów, sposób łączenia, mocowania tymczasowego itp. Wskazany jest kierunek układania „pod górę”. W uzasadnionych przypadkach wymagane jest łączenie pasm, najczęściej na budowie za pomocą szycia, połączeń specjalnych itp. Jeżeli szerokość wyrobu nie jest dostosowana do wymiarów konstrukcji, to rolki materiału można ciąć na potrzebny wymiar za pomocą odpowiednich urządzeń, np. piły mechanicznej. Nie należy przy tym dopuszczać do miejscowego topienia materiału, aby nie spowodować sklejania warstw rolki. Układanie podsypki powinno następować od czoła pasma na ułożony materiał, po czym podsypka powinna być rozkładana na całej powierzchni odpowiednim urządzeniem. Pasma geosyntetyków należy układać „dachówkowo”, aby przesuwanie zasyпки nie powodowało podrywania materiału. Podsypka, którą można wykonać na geosyntetykach lub bezpośrednio na podłożu, stanowi warstwę odprowadzającą wodę i warstwę wyrównawczą dla keramzytu.

Podsypka powinna mieć grubość zapewniającą trwałe posadowienie kanałów i studzienek i powinna składać się ze żwiru, piasku, pospółki, wysiewek kamiennych lub dobrze zagęszczającego się gruntu.

W miejscu prowadzenia robót, ze względu na występowanie warstwy gruntów słabonośnych i nienośnych (torfy o miąższości 1,4 – 1,9 m), przy uwzględnieniu głębokości posadowienia przewodów sieci wod.-kan. zaprojektowano wymianę gruntu na całej szerokości dna wykopu, do głębokości osiągnięcia warstwy gruntu stabilnej i nośnej (do ok. 1,9 m). Wymianę gruntu wykonać przy użyciu piasku stosowanego do wykonania obudowy (obsypka, podsypka). W celu zmniejszenia migracji piasku z występującym w sąsiedztwie torfem warstwę obudowy przewodów zabezpieczyć przez ułożenie warstwy geowłókniny (owinięcie z zakładką 0,5 m pod rurą kanalizacyjną).

#### *Układanie geowłókniny*

Przed ułożeniem geowłókniny podłoże powinno zostać oczyszczone z elementów, które mogłyby ją uszkodzić (jak np. ostre kamienie, korzenie drzew itp.), a także wyrównane (likwidacja lokalnych wgłębień i zapadnięć). Geowłóknina powinna być w trakcie układania lekko naciągana w kierunku długości pasa. Geowłókninę należy łączyć na zakład o szerokości min. 0,5 m. Na złączach pasów (zakładkach) należy mocować geowłókninę do podłoża. Należy zwracać uwagę, by nie uszkodzić geowłókniny. Nie dopuszcza się ruchu pojazdów i sprzętu budowlanego po geowłókninie.

#### 5.6. Roboty montażowe

Sieć wodociągową wykonać tak, aby najmniejsze spadki przewodów zapewniły możliwość spuszczenia wody z rurociągów (nie mniej jednak niż 0,1%).

Dla sieci wodociągowej minimalna głębokość układania rur (w osi przewodu) powinna wynosić 1,5 m (przykrycie nie mniejsze niż 1,4 m). Dławice zasuw powinny być zabezpieczone izolacją cieplną (obsypka keramzytem lub zastosowanie łupków styropianowych) w przypadku, gdy wierzch dławicy znajduje się powyżej dolnej granicy przemarzania w danej strefie. Odległość osi przewodu w planie od urządzeń podziemnych i naziemnych oraz od ściany budowli powinna być zgodna z dokumentacją.

Obudowę kanału stosować dla odcinków każdej rury innej niż wzmocniona (RC), która nie wymaga wykonywania dodatkowej obudowy. Konieczność wykonywania podsypki wynika w przypadku występowania jednego z następujących czynników:

- w gruncie rodzimym występują cząstki o rozmiarach przekraczających 22 mm dla DN £ 200 lub 40 mm dla DN > 200,
- występują grunty skaliste lub luźne kamienie krzemowe o ostrych krawędziach, wietrzliny, rumosze, gliny, ility, piasek pylasty,
- nośność gruntu jest zbyt mała – np. torfy, muły,
- inne powody, jak np. grunt nie nadaje się lub jest trudny do zagęszczania.

Ten sam rodzaj gruntu stosować na podsypkę dolną (znajdującą się pod dnem przewodu), podsypkę górną (znajdującą się pod dolną częścią podpierającą przewód na obwodzie), obsypkę (warstwa do grzbietu przewodu) i zasypkę wstępną (warstwa wypełniająca nad wierzchem rury). Zasypkę główną realizować gruntem rodzimym.

W trakcie wykonywania robót montażowych kanałów i związanych z nimi robót ziemnych, przy wykonywaniu strefy osadzenia przewodu mogą zaistnieć następujące przypadki:

- grunt w wykopie nadaje się do bezpośredniego ułożenia przewodu na nienaruszonym, dobrze wyrównanym, płaskim podłożu. Podsypkę górną, obsypkę, oraz zasypkę wstępną wykonać z wyselekcjonowanego (w razie konieczności przesianego) gruntu rodzimego przy odpowiednim nadzorze wykonania robót ziemnych. Nie dotyczy to przewodów wzmocnionych o zwiększonej odporności na propagację pęknięć niewymagających stosowania strefy osadzania przewodu.

- grunt na dnie wykopu nadaje się do uformowania w taki sposób, że przewód może mieć zapewnione podparcie na spodzie rury. Dno wykopu stanowi podsypkę dolną i część podsypki górnej. Pozostałą część podsypki górnej oraz obsypkę i zasypkę wykonywać zgodnie z ustaleniami zawartymi w DP. Grunt stosowany do wykonania obudowy może pochodzić z selekcji urobku w czasie wykonywania wykopu lub być dostarczona z zewnątrz.
- dno wykopu ze względu na występowanie gruntów twardych i skalistych z występującymi ostrymi kamieniami, wymaga wykonania podsypki z materiału dostarczonego z zewnątrz. W takim przypadku należy wykonać wykop głębszy o około 0,15 m i wypełnić go podsypką dolną w postaci ławy, na całym dnie wykopu, z materiału gruntowego przewidzianego w DP.
- grunt rodzimy jest o niskiej nośności, np. torf o głębokości zalegania do 0,6 m poniżej głębokości ułożenia przewodu. Wówczas należy usunąć całkowicie grunt o małej nośności i zastąpić go warstwą gruntu obcego w postaci ławy do głębokości ułożenia przewodu. Dno wykopu oraz ściany boczne w strefie zalegania torfu zabezpieczyć geowłókniną spełniającą rolę rozdzielczo-filtracyjną nie dopuszczającą do przenoszenia przez wodę gruntową z torfu lekkich frakcji pylistych do strefy ułożenia przewodu.
- występują do dużej głębokości grunty o małej nośności np. torfy i ściśliwe muły, i co jest z tym najczęściej związane, występuje woda gruntowa powyżej strefy ułożenia przewodu. Należy wówczas usunąć grunt rodzimy do głębokości 30 cm poniżej spodu przewodu i dno wykopu, ściany boczne oraz zasypkę wstępną do wysokości 30 cm ponad przewodem, a więc całą strefę ułożenia przewodu, wypełnioną gruntem obcym, odizolować warstwą geowłókniny.

Przypadki powyższe należy porównać z dokumentacją geotechniczną stanowiącą załącznik do DP oraz indywidualnie na budowie, w miejscu wykonywania prac ziemno-montażowych.

Połączenie rur należy wykonywać w sposób następujący:

- rury z tworzyw sztucznych PE (od średnicy 90 mm) poprzez zgrzewanie doczołowe,
- kształtki żeliwne kołnierzowe przez skręcenie kołnierzy śrubami z podkładką gumową lub elastomerową i nakrętką odporną na korozję (ze stali ocynkowanej lub nierdzewnej) po uprzednim założeniu uszczelki gumowej pomiędzy łączonymi kołnierzami.

Do wykonywania zmian kierunków przewodu należy stosować łuki i/lub kolana.

Wykonawca jest zobowiązany do układania rur z tworzyw sztucznych w temperaturze od +5°C do +30°C. Wykonać zabezpieczenie przewodu przed przemieszczaniem się w planie i pionie na skutek parcia wody. Bloki oporowe lub inne umocnienia należy umieszczać przy końcówkach, odgałęzieniach, pod zasuwami, hydrantami, a także na zmianach kierunku.

Blok oporowy powinien być tak ustawiony, aby swą tylną ścianą opierał się o grunt nienaruszony. W przypadku braku możliwości spełnienia tego warunku, należy przestrzeń między tylną ścianą bloku a gruntem rodzimym zalać betonem. Odległość między blokiem oporowym i ścianką przewodu wodociągowego powinna być nie mniejsza niż 0,10 m. Przestrzeń między przewodem a blokiem należy zalać betonem.

#### Montaż hydrantów

Przed montażem należy w wykopie odpowiednio przygotować powierzchnię posadowienia hydrantu i zwrócić uwagę na jego głębokość zabudowy. Montaż przeprowadzać na odpowiednim łuku kołnierzowym ze stopką o średnicy 80 mm, który zapewnia poprawne ustawienie hydrantu. Kolano stopowe powinno być mocno posadowione, a powierzchnia kołnierza musi być pozioma. Do połączenia kołnierza hydrantu z łukiem stosować śruby nierdzewne. Śruby należy przykręcać równomiernie na krzyż. Wykonać odwodnienie hydrantu.

Hydrant posadowić tak, aby był zabezpieczony przed uszkodzeniem przez pojazdy, zwłaszcza w okresie zimowym (np. pług śnieżny) - poza pasem ruchu pojazdów. Hydranty muszą zostać zainstalowane tak, aby nie powodowały utrudnienia w ruchu – poza wjazdami, furtkami, bramami wejściowymi. W przypadku wystąpienia takiej sytuacji, po wytyczeniu przez geodetę lokalizacji uzbrojenia, Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inspektora Nadzoru i ustalić zmianę lokalizacji.

#### Kanalizacja ściekowa

Spadki i głębokość posadowienia rurociągu powinny spełniać poniższe warunki:

- najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości przepływu, zapewniające samooczyszczenie, tj. większe od 0,6 m/s. Spadki te nie mogą być jednak mniejsze niż:
  - o dla kanałów o średnicy 200 mm – 0,5%
  - o dla odgałęzień o średnicy 160 mm – 1,5%
- największe dopuszczalne spadki wynikają z ograniczenia maksymalnych prędkości przepływu (3 m/s) i wynoszą dla rur PVC 10%.

Głębokość posadowienia powinna zapewniać przykrycie nad wierzchem przewodu nie mniejsze niż 1,4 m dla wodociągu i 1,0 m dla przewodów kanalizacyjnych (głębokość przemarzania gruntów wg PN-81/B-03020  $h_z = 1,0$  m). Przy mniejszych zagłębieniach zachodzi konieczność odpowiedniej izolacji termicznej kanału.

#### *Kanały*

Kanały ściekowe grawitacyjne należy wykonać z rur PVC-U kielichowych, łączonych na uszczelkę gumową. Poszczególne ułożone rury powinny być unieruchomione przez obsypanie po środku długości rury i mocno podbite, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania prób szczelności. Rury należy układać w temperaturze powyżej 0°C, a wszelkiego rodzaju betonowania wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż +8°C.

Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem. Połączenia kanałów stosować należy zawsze w studzience. Kąt zawarty między osiami kanałów dopływowego i odpływowego – zbiorczego powinien zawierać się w granicach od 45° do 90°.

Uszczelnienia złączy przewodów rurowych należy wykonać specjalnymi fabrycznymi uszczelkami gumowymi. Rury kanałowe należy układać zgodnie z instrukcją montażu podaną przez producenta rur.

#### *Odgałęzienia, przyłącza kanalizacyjne*

Przy wykonywaniu odgałęzień należy przestrzegać następujących zasad:

- trasa odgałęzienia powinna być prosta, bez załamań w planie i pionie,
- minimalny przekrój przewodu odgałęzienia powinien wynosić 160 mm,
- włączenie odgałęzienia do kanału może być wykonane za pośrednictwem studzienki rewizyjnej lub inspekcyjnej o średnicy >400mm, jeśli zaznaczono w DP – przy pomocy trójnika PVC-U,
- spadki odgałęzień powinny wynosić min. 1,5%,

#### *Studzienki kanalizacyjne wjazdowe*

Studzienki kanalizacyjne wjazdowe wykonać jako betonowe o średnicy wewnętrznej 1200 mm.

Studzienki przelotowe powinny być lokalizowane na odcinkach prostych kanałów w odpowiednich odległościach lub na zmianie kierunku kanału, studzienki połączeniowe powinny być lokalizowane na połączeniu jednego lub dwóch kanałów bocznych, wszystkie kanały w studzienkach należy

łączyć oś w oś, studzienki wykonywać należy w wykopie umocnionym, w przypadku gdy różnica rzędnych dna kanałów w studziencie przekracza 0,50 m należy stosować studzienki kaskadowe.

W studziencie wykonać kinetę. Kinetę w dolnej części (do wysokości równej połowie średnicy kanału) powinna mieć przekrój zgodny z przekrojem kanału, a powyżej przedłużony pionowymi ściankami do poziomu maksymalnego napełnienia kanału. Przy zmianie kierunku trasy kanału kineta powinna mieć kształt łuku stycznego do kierunku kanału, natomiast w przypadku zmiany średnicy kanału powinna ona stanowić przejście z jednego wymiaru w drugi.

Spoczniaki kinety powinny mieć spadek co najmniej 3% w kierunku kinety. Studzienki usytuowane w pasach drogowych (lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne) powinny mieć wjazd typu ciężkiego wg PN-H-74051-02. Nie dotyczy to studzienek, dla których na powierzchni terenu został wyprowadzony komin żłazowy.

Poziom wjazdu w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zieleńcach górna krawędź wjazdu powinna znajdować się na wysokości min. 15 cm ponad poziomem terenu.

W ścianie studni należy zamontować mijankowo stopnie żłazowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m lub stosować kręgi betonowe z wbudowanymi stopniami.

#### *Studzienki na odgałęzieniach (przyłęczą)*

Odgałęzienia kanalizacyjne zakończyć przy pomocy studzienek inspekcyjnych DN425 niewłazowych, w odległości ok. 1-2 m od granicy (lub zgodnie z lokalizacją przedstawioną w DP).

#### *Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie*

Zasypywanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami grubości 25 cm. Materiał zasypowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu. Wskaźnik zagęszczenia powinien być zgodny z określonym w dokumentacji projektowej i ST. Rodzaj gruntu do zasypywania wykopów Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Program zapewnienia jakości**

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do zaakceptowania przez Inspektora nadzoru programu zapewnienia jakości (PZJ), w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST.

Program zapewnienia jakości winien zawierać:

- organizację wykonania robót, w tym termin i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektorowi nadzoru,

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót.

## 6.2. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę, jakości robót i stosowanych materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając w to personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i ST.

W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor Nadzoru ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową. Inspektor Nadzoru będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych Wykonawcy w celu ich inspekcji. Inspektor Nadzoru będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpływać ujemnie na wyniki badań, Inspektor Nadzoru natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użytku dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia, jakość tych materiałów.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów i robót ponosi Wykonawca.

## 6.3. Kontrola, pomiary i badania

### *Badania przed przystąpieniem do robót*

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii,
- określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- ustalenie składu betonu i zapraw,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

### *Kontrola, pomiary i badania w czasie robót*

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,



- sprawdzenie zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia w wykopie,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienie,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie zabezpieczenia przed korozją,
- badanie szczelności całego przewodu,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

#### *Dopuszczalne tolerancje i wymagania*

Dopuszczalne tolerancje i wymagania:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0, 1 m,
- odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć  $\pm 3$  cm,
- dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie dla przewodów z tworzyw sztucznych  $\pm 5$  cm,
- dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 2 cm,
- dopuszczalne odchylenia spadku przewodu nie powinny w żadnym jego punkcie przekroczyć dla przewodów z tworzyw sztucznych  $\pm 5$  cm i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera,
- stopień zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m nie powinien wynosić mniej niż 1,0.

#### 6.4. Dokumenty budowy

##### *Dziennik budowy*

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem urzędowym, obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego.

Prowadzenie dziennika budowy spoczywa na kierowniku budowy. Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej strony budowy. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw. Załączone do dziennika budowy

protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora nadzoru.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- uzgodnienie przez Inspektora nadzoru programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora nadzoru,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i podczas wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem danych osoby przeprowadzającej,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem danych osoby przeprowadzającej,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inspektorowi nadzoru do ustosunkowania się. Decyzje Inspektora nadzoru wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska. Wpis projektanta do dziennika budowy obliuguje Inspektora nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

#### *Książka obmiarów*

Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się sukcesywnie w jednostkach przyjętych w kosztorysie lub w ST.

#### *Dokumenty laboratoryjne*

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inspektora nadzoru.

#### *Pozostałe dokumenty budowy*

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych powyżej, następujące dokumenty:

- pozwolenie na budowę,
- protokoły przekazania terenu budowy,
- umowy cywilnoprawne z osobami trzecimi,

- protokoły odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- operaty geodezyjne,
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Przechowywanie dokumentów budowy Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości robót podanych w kosztorysie ofertowym lub gdzie indziej, w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg ustaleń Inspektora Nadzoru na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego i odebranego przewodu wodociągowego, kanalizacyjnego grawitacyjnego i uwzględnia niżej wymienione elementy składowe, obmierzone według innych jednostek:

- Montaż studni rewizyjnych, inspekcyjnych wraz z wykonaniem kinety, płytą nastudzienną, włazem żeliwnym itp. – [kpl.]
- Montaż węzła wodociągowego (trójnik, zasuw, kształtki redukcyjne, nawiertka wodociągowa, gniazdo wodomierzowe, węzeł hydrantowy itp.) – [kpl.]
- Wykonanie umocnienia gruntów nienośnych materacem gruntowym,
- Płukanie sieci wodociągowej i dezynfekcja, badania szczelności przewodów rurowych sieci wodociągowej i kanalizacyjnej,
- Inne wg dokumentacji kosztorysowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. wyżej dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z budową sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,

- przygotowanie podłoża,
- roboty montażowe wykonania rurociągów,
- próby szczelności przewodów, zasypianie i zagęszczenie wykopu.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m i powinna wynosić około 300 m dla przewodów z tworzywa sztucznego bez względu na sposób prowadzenia wykopów.

Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczonego do odbioru odcinka przewodu z tym, że powinna być ona uzależniona od warunków lokalnych oraz umiejscowienia uzbrojenia lub uzasadniona względami techniczno-ekonomicznymi. Inspektor Nadzoru dokonuje odbioru robót zanikających.

### 8.3. Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu podlega sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego, polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu przyjętą przez Zamawiającego w dokumentach umownych.

Dla robót wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę i przyjęta przez Zamawiającego w dokumentach umownych (ofercie). Cena jednostkowa pozycji kosztorysowej lub wynagrodzenie ryczałtowe będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w ST i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub wynagrodzenie ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z narzutami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z narzutami,
- koszty pośrednie i zysk kalkulacyjny,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami, ale z wyłączeniem podatku VAT.

### 9.2. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- opracowanie oraz uzgodnienie z Inspektorami nadzoru i odpowiedzialnymi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inspektorowi nadzoru i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- opłaty/dzierżawy terenu,
- przygotowanie terenu,
- konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,

- tymczasową przebudowę urzędzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje następujące elementy:

- oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
- utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

Koszt budowy, utrzymania i likwidacji objazdów, przejazdów i organizacji ruchu nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

### 9.3. Inwentaryzacja geodezyjna

Warunkiem odbioru inwestycji jest przedłożenie inwentaryzacji geodezyjnej sprawdzającej zgodność wykonawstwa z projektem.

### 9.4. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m wykonanej i odebranej sieci wodociągowej obejmuje:

- oznakowanie i zabezpieczenie miejsca robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie robót demontażowych elementów zagospodarowania terenu,
- wykonanie wykopu w gruncie kat. I-II wraz z jego ew. odwodnieniem (jeśli lokalnie wymagane),
- przygotowanie i umocnienie podłoża gruntowego,
- wykonanie połączenia z istniejącym odcinkiem sieci wodociągowej,
- wykonanie węzłów wodociągowych itp.
- wykonanie węzłów hydrantowych,
- ułożenie przewodów wodociągowych,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu, odpowiednio dla przeznaczenia terenu,
- wykonanie próby szczelności, dezynfekcji i płukania sieci,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- ponowny montaż zdemontowanych elementów zagospodarowania terenu i odtworzenie nawierzchni asfaltowej,
- oznakowanie lokalizacji przewodu i zasuw, hydrantów odpowiednio taśmą z tworzywa sztucznego z zatopioną wtopką metalową, trwale zamocowaną tabliczką informacyjno-lokalizacyjną.

Cena 1 m wykonanej i odebranej kanalizacji obejmuje:

- oznakowanie i zabezpieczenie miejsca robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie robót demontażowych elementów zagospodarowania terenu,
- wykonanie wykopu w gruncie kat. I-II wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem,
- przygotowanie podłoża (wraz z jego wzmocnieniem) i fundamentu,
- wykonanie włączy do czynnej sieci kanalizacyjnej,
- ułożenie przewodów kanalizacyjnych, odgałęzień, studni,
- wykonanie izolacji studzienek,

- zasypanie i zagęszczenie wykopu, o wartości zagęszczenia odpowiedniej dla przeznaczenia terenu,
- ponowny montaż zdemontowanych elementów zagospodarowania terenu i odtworzenie nawierzchni,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w DP i ST,

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- PN-EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednio budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-10736 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
- PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
- PN-B-12037 Cegła pełna wypalana z gliny - kanalizacyjna
- PN-EN-295 Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej
- PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe
- PN-H-74051-00 Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania
- PN-EN 124 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu znakowanie, sterowanie jakością
- PN-H-74051-02 Włazy kanałowe. Klasy B, C, D (włazy typu ciężkiego)
- PN-H-74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych
- BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
- BN-62/6738-03,04,07 Beton hydrotechniczny
- PN-B-10729 Kanalizacja – studzienki kanalizacyjne
- PN-EN 1917 Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe
- PN-B-24620 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno
- PN-85/c-89205 Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
- PN-C-89221 Rury drenarskie karbowane z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
- BN-84/6366-10 Kształtki drenarskie typ 50 z polietylenu wysokociśnieniowego.

### 10.2. Inne dokumenty

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2017 r. poz. 1332),
- Katalog budownictwa,
- KB4-4.12.1.(6) Studzienki połączeniowe (lipiec 1980) KB4-4.12.1.(7) Studzienki przelotowe (lipiec 1980) KB4-4.12.1.(8) Studzienki spadowe (lipiec 1980),
- Wymagania techniczne COBRI INSTAL Zeszyt 3. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych – 2001 r.,
- Wymagania techniczne COBRI INSTAL Zeszyt 9. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych – 2003 r.,
- Warunki Techniczne wykonania i Odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych,
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – tom I rozdz. IV, Arkady 1989 r. Roboty ziemne.